

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-168625

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 1/40
H01Q 1/24
H01Q 1/48
H04B 1/034
H04B 1/18
H04B 1/38

(21)Application number : 11-349000

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.12.1999

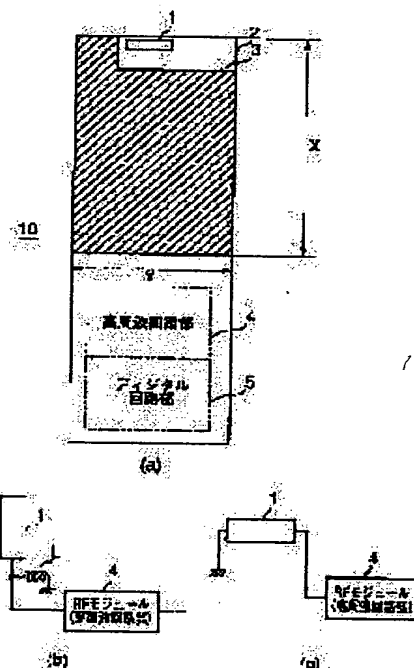
(72)Inventor : MASAKI TOSHIYUKI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain radio communication equipment capable of making the band characteristic of a chip antenna a wide band without deteriorating the radiation efficiency of the antenna.

SOLUTION: This radio communication equipment is obtained by mounting the chip antenna 1 on a printed circuit board 2, and in the ground pattern 3 of the board 2, its total circumferential length is also close to one wavelength of the wavelength of a radio communication frequency band to be used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-168625

(P2001-168625A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-リ-ト*(参考) | |
|--------------------------------------|-------|---------|------------|-------------|
| H 0 1 Q | 1/40 | H 0 1 Q | 1/40 | 5 J 0 4 6 |
| | 1/24 | | 1/24 | Z 5 J 0 4 7 |
| | 1/48 | | 1/48 | 5 K 0 1 1 |
| H 0 4 B | 1/034 | H 0 4 B | 1/034 | Z 5 K 0 6 0 |
| | 1/18 | | 1/18 | A 5 K 0 6 2 |
| 審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 14 頁) 最終頁に続く | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-349000

(22) 出願日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 正木 俊幸

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5J046 AA04 AB13 QA09 TA03

5J047 AA04 AB13 EF05 FD06

5K011 AA06 DA02 KA13

5K060 AA09 AA12 BB07 EE05 LL15

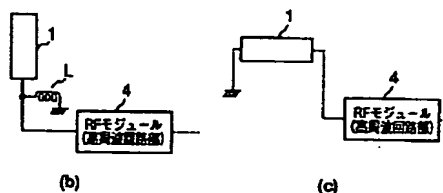
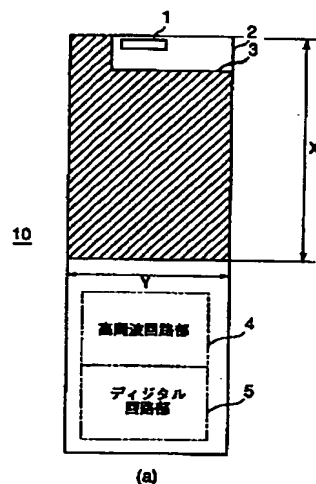
5K062 AA09 AB02 AC01 BB03 BF07

(54) 【発明の名称】 無線通信装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 アンテナの放射効率を劣化させることなくチップアンテナの帯域特性を広帯域化することが可能な無線通信装置を得ること。

【解決手段】 プリント基板2にチップアンテナ1を実装した構成の無線通信装置であって、且つ、プリント基板2のグランドパターン3はその総周囲長が、使用する無線通信周波数帯域の波長の1波長に近い長さであることを特徴とする。



【 特許請求の範囲】

【請求項1】2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された無線通信手段と、

上記アンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグランドパターンと、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された高周波回路と、

上記アンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグランドパターンと、

上記アンテナ、上記高周波回路、および上記グランドパターンを実装するプリント基板と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】上記グランドパターンの周囲長が110 [mm]乃至150 [mm]であることを特徴とする請求項1または2いずれか1項記載の無線通信装置。

【請求項4】所定周波数帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された無線通信手段と、

上記アンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さのグランドパターンと、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】所定周波数帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された高周波回路と、

上記アンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さのグランドパターンと、

上記アンテナ、上記高周波回路、および上記グランドパターンを実装するプリント基板と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項6】上記グランドパターンの周囲長が上記周波数帯域1波長の0.8倍乃至1.25倍であること特徴とする無線通信装置。

【請求項7】2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された無線通信手段と、

上記アンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]の第1のグランドパターンと、

この第1のグランドパターンに接続されたインダクタンス素子と、

このインダクタンス素子に接続された第2のグランドパターンと、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項8】所定周波数帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続された無線通信手段と、

上記アンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの第1のグランドパターンと、

この第1のグランドパターンに接続されたインダクタンス素子と、

このインダクタンス素子に接続された第2のグランドパターンと、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項9】情報を処理する情報処理手段と、

この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続され、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグランドパターンと、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項10】情報を処理する情報処理手段と、この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続され、所定周波数帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯の1波長の0.7倍乃至1.4倍のグランドパターンと、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項11】情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、

この表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、

この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続されたアンテナとを具備し、上記表示装置の上記遮蔽部領域から所定長突出するように、上記アンテナを上記表示装置に配設したことを特徴とする電子機器。

【請求項12】情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、

この表示装置を囲う筐体と、

この筐体に接続され、上記表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、

この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続され、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長、突出するように配されたアンテナと、を具備し、上記筐体を上記アンテナが保持された領域に対応する部分を除いて電磁遮蔽領域となるように構成したことを特徴とする電子機器。

【請求項13】情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、

この表示装置を囲う筐体と、

この筐体に対し、開閉自在に取り付けられ、上記表示部に表示する情報を処理する情報処理部を有する本体と、

上記情報処理部にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、この無線通信手段に接続されたアンテナと、

上記表示装置の上記電磁的遮蔽部の、上記筐体が上記本体に対して開放状態で上部に位置する部分から更に所定

10

20

30

40

50

長突出するように、上記アンテナを保持する保持手段とを具備することを特徴とする電子機器。

【請求項14】情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、

この表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、

この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続された2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、

このアンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグランドパターンとを具備し、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長突出するように、上記アンテナを上記表示装置に配設したことを特徴とする電子機器。

【請求項15】情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、

この表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、

この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、

この無線通信手段に接続された所定周波数帯の電磁波用アンテナと、

このアンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯の1波長の0.7倍乃至1.4倍のグランドパターンとを具備し、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長突出するように、上記アンテナを上記表示装置に配設したことを特徴とする電子機器。

【請求項16】上記アンテナの上記電磁的遮蔽部領域からの突出量は少なくとも5 [mm]であることを特徴とする請求項11乃至15いずれか1項記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信機能を有する携帯型コンピュータ装置にかかわり、特にチップアンテナ搭載の携帯型コンピュータ用内蔵無線通装置および無線通信回路内蔵パーソナルコンピュータ装置などの無線通信装置および電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】モバイルパソコンや携帯端末装置用の近距離無線通信の一方式として、近年、近年実用化に向けて研究が進んでいる“Bluetooth”と呼ばれる無線通信方式がある。この無線通信方式は、使用周波数帯が2400～2483.5 [MHz]で、スペクトラム拡散方式における周波数ホッピングを使用する。

【0003】ホッピングチャンネルは1 [MHz]間隔の79波(2402～2480 [MHz])であり、伝送速度は1 [Mbps]で、通信距離は送信電力0 [dBm]で10 [m]程度、+20 [dBm]で100 [m]程度の比較的近距离である。

【0004】このような近距離無線通信方式の無線通信装置をノート型パーソナルコンピュータ装置などような携帯型パソコンなどに搭載する場合、ロッドアンテナなどのような外部に突出させるアンテナは邪魔であるから、使用時においてもできるだけパソコン内から外部に突出させないで済むようにしたいところである。

【0005】そこで、この目的に沿うアンテナとして、チップアンテナが注目される。ノート型パーソナルコンピュータでは、蓋部を兼ねる液晶ディスプレイパネルが、キーボードを取り付けてある本体の後部上端にヒンジにより片端支持させる構造によって開閉可能に取り付けてあり、パソコンを使用する時に、蓋部を開くことになる。パソコンは電磁波の輻射を防止するために、本体の筐体内部や蓋部筐体内は導電塗料やシールドパネルで電磁的に遮蔽した構造が採用されている。

【0006】しかも、本体は電池、コネクタ類、フロッピディスクドライブ、CD-ROMドライブ、PCカードスロット、CPUやメモリ各種インターフェース回路などを実装した基板、キーボード等で占有され、スペースもないことから、アンテナをはじめからパソコンに内蔵する構成を採用する場合には、通常は液晶ディスプレイパネルを組み込んだ蓋部に装着することになる。

【0007】しかし、蓋部の場合、液晶ディスプレイパネルを開閉することで、実装したアンテナ周囲の状態が大きく変化するために、帯域特性がシフトしてしまう。

【0008】故に、チップアンテナを採用する場合には、帯域の広いものを使用する必要がある。

【0009】広帯域化を図ったチップアンテナの技術としては、特開平10-145124号公報に開示される如きものが知られている。この公報開示の技術は、帯域幅が広く、広範囲の周波数を送受信する無線機器に使用することが可能なチップアンテナを提供するものである。

【0010】チップアンテナは、断面寸法が数[mm]×数[mm]、そして、長さ1 [cm]程度以下と云う極めて小さな直方体状のものである。具体的には、このチップアンテナは、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする小さい直方体状の基体の内部に、当該基体の長手方向に螺旋状に巻回される導体があり、基体の表面には、一端がこの導体と接続される抵抗が設けてある。また、基体表面には、前記導体に前記抵抗の他端を介して電圧を印加するための給電端子とを備えた構造を持つものである。

【0011】このような構造により、導体と抵抗とは直列接続となるが、このようなチップアンテナ内部で導体と抵抗とを直列接続することにより、チップアンテナの実質的なQを低下させることができることから、これによって、帯域幅を広げることができるようになっている。

【0012】しかしながら、この従来技術は、チップア

ンテナ内部に抵抗を設けてQを低下させることにより、広帯域化を図る構成であるから、問題を抱える。

【0013】それは、チップアンテナ内部で導体と抵抗とを直列接続するというこの手法による広帯域化には限界があると云うことである。すなわち、直列抵抗を大きくすることにより、損失が大きくなることから、損失は許される範囲にとどめねばならず、それが広帯域化の限界点となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ノート型パーソナルコンピュータの如き携帯用パソコンでは、蓋部を兼ねる液晶ディスプレイパネルが、キーボードを取り付けてある本体にヒンジにより片端を支持させることにより、本の表紙のように開閉できる。そして、設置スペースや、位置的な関係により、この蓋部を兼ねる液晶ディスプレイパネルにチップアンテナを取り付けることになるが、この構成の場合、蓋部を兼ねる液晶ディスプレイパネルを開閉することで、実装したアンテナ周囲の状態が大きく変化するために、チップアンテナはその帯域特性がシフトしてしまう。

【0015】そのため、ノート型パソコンに内蔵させるチップアンテナは、本来の無線帯域よりもさらに広帯域化が望まれる。チップアンテナの帯域はせいぜい100 [MHz]程度であり、従来技術として内部抵抗を増加してQを低下させることで広帯域化を図る方法があるものの、内部抵抗を増加すると損失が大きくなり、アンテナの放射効率が劣化する。

【0016】このように、従来技術においては、チップアンテナの帯域特性をさらに広帯域化することには、限界がある。

【0017】そこで、この発明の目的とするところは、アンテナの放射効率を劣化させることなくチップアンテナの帯域特性を広帯域化することが可能な無線通信装置および電子機器を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次のように構成する。すなわち、本発明は、

(1) 第1には、所定周波数帯の電波用アンテナと、このアンテナに接続された無線通信手段と、上記アンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さのグラウンドパターンとを具備することを特徴とする。

【0019】この構成は、無線通信手段のアンテナを、周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの周囲長を持つグラウンドパターンに接続するもので、これによれば、グラウンドパターン自体が無線通信手段の使用無線周波数帯域で共振するようになる。従って、これにより、十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0020】より具体的には、アンテナとして例えばチ

ップアンテナを用い、グラウンドパターンを形成してあるプリント基板にこのチップアンテナを実装した構成が採用される。そして、プリント基板のグラウンドパターンはその周囲長が、使用する無線通信周波数帯域の波長の1波長に近い長さとするものである。

【0021】通常、チップアンテナ単体では、得られる帯域は100 [MHz]程度であるが、グラウンドの全周囲長を使用無線帯域の周波数の1波長に近い長さにするこ
10 うになり、これによって、無線通信装置はその帯域が約350 [MHz]にも広がって広帯域化が図れるようになる。

【0022】(2) また、本発明は第2には、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、このアンテナに接続された無線通信手段と、上記アンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグラウンドパターンとを具備することを特徴とする。

【0023】この構成は、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波を使用する無線通信手段のアンテナ
20 を、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグラウンドパターンに接続するものである。これにより、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の周波数の信号に対してグラウンドパターン自体が共振するようになる。従って、これにより、上記周波数帯域において十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0024】近距離無線通信の方式である“Bluetooth”では、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波を使用するが、この周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの周囲長は90 [mm]乃至170 [mm]であり、周囲長がこの長さに設定されたグラ
30 ウンドパターンにアンテナを接続することで、グラウンドパターン自体が“Bluetooth”の無線周波数帯域で共振する。これにより、“Bluetooth”の無線通信方式において、十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0025】(3) また、本発明は、第3には、所定周波数帯の電波用アンテナと、このアンテナに接続された無線通信手段と、上記アンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの第1のグラウンドパターンと、この第1のグラウンドパターンに接続されたインダクタンス素子と、このインダクタ
40 ンス素子に接続される第2のグラウンドパターンとを具備することを特徴とする。

【0026】この構成は、グラウンドパターンの面積が大きかったり、複雑な形状のために、その総周囲長が0.7~1.4倍をオーバーしてしまうような場合に最適な構成であって、グラウンドパターンを複数に分割、例えば、2分割すると共に、分割した第1のグラウンドパターンは分割した第2のグラウンドパターンとインダクタンス素子で接続し、第1のグラウンドパターンはアンテナに接続す

るものである。第1及び第2のグランドパターンとをインダクタンス素子を介して接続することで、両者は高周波的には遮断され、直流的には導通するようになる。従って、アンテナは、交流的にみれば、周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの周囲長を持つ第1のグランドパターンにのみ接続されるかたちとなるもので、これによれば、第1のグランドパターン自体が無線通信手段の使用無線周波数帯域で共振するようになる。従って、これにより、十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0027】(4)また、本発明は、第4には、情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、情報表示部面を視認可能にこの表示装置を収容する筐体と、この筐体に接続され、上記表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、この無線通信手段に接続されると共に、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長、突出するように配設されたアンテナとを具備し、上記筐体は上記アンテナが配置された領域に対応する部分を除いて電磁遮蔽領域となるように構成したことを特徴とする。

【0028】この構成によれば、アンテナは表示装置を収容した筐体内に配置されるが、この配置位置は表示装置の電磁的遮蔽部領域から所定長突出しており、筐体の電磁遮蔽領域もこのアンテナ配置部分は外して形成してある。そのため、アンテナの電波の授受には影響が無いので、電波の十分な授受特性を確保することができる。

【0029】この構成は特に電子機器、例えば、携帯型パーソナルコンピュータを考えた場合、その蓋部内にアンテナを搭載することを示すこととなるが、運用上での無線通信系の特性を中心に考察すると、一般的には蓋部に組み込んである液晶ディスプレイ(表示装置)の開閉状態によって帯域が移動することとなって問題が残る。しかし、本発明では、アンテナ、例えば、チップアンテナの部分を液晶ディスプレイのシールドケースより突出させて配置されるようにし、また、蓋部の電磁遮蔽領域もチップアンテナの配置部分対応領域は避けて形成することになるので、電波の授受の影響が無くなり、電波の十分な授受特性を確保できるようになる。従って、液晶ディスプレイが組み込んである携帯型パーソナルコンピュータの蓋部の開閉状態によって帯域が移動しても、十分な広帯域化が成されることにより、無線通信の劣化を抑制できる。

【0030】(5)また、本発明は、第5には、情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、この表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、この無線通信手段に接続された2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波用アンテナと、このアンテナに接続され、周囲長が90 [mm]乃至170

[mm]のグランドパターンとを具備し、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長突出するように、上記アンテナを上記表示装置に配設したことを特徴とする。

【0031】この構成によれば、アンテナは表示装置の電磁的遮蔽部領域から所定長突出しており、また、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波を使用する無線通信手段のアンテナを、周囲長が90 [mm]乃至170 [mm]のグランドパターンに接続するものである。アンテナは表示装置の電磁的遮蔽部領域から所定長突出させた関係で、電磁的遮蔽部領域があっても電波の授受への影響が無くなり、電波の十分な授受特性を確保できるようになるばかりでなく、アンテナが接続されるグランドパターンはその周囲長を90 [mm]乃至170 [mm]にしたことで、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の周波数の信号に対してグランドパターン自体が共振するようになる。従って、これにより、上記周波数帯域において十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0032】近距離無線通信の一方式である“Bluetooth”では、2.4 [GHz]乃至2.5 [GHz]帯の電波を使用するが、この周波数帯域の1波長の0.7倍乃至1.4倍の長さの周囲長は90 [mm]乃至170 [mm]であり、周囲長がこの長さに設定されたグランドパターンにアンテナを接続することで、グランドパターン自体が“Bluetooth”の無線周波数帯域で共振する。これにより、“Bluetooth”の無線通信方式において、十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0033】(6)また、本発明は、第6には、情報表示部と電磁的遮蔽部とを有する表示装置と、この表示装置に表示する情報を処理する情報処理手段と、この情報処理手段にて処理される情報を無線通信するための無線通信手段と、この無線通信手段に接続された所定周波数帯の電波用アンテナと、このアンテナに接続され、周囲長が上記周波数帯の1波長の0.7倍乃至1.4倍のグランドパターンとを具備し、上記表示装置の上記電磁的遮蔽部領域から所定長突出するように、上記アンテナを上記表示装置に配設したことを特徴とする。

【0034】この構成によれば、アンテナは表示装置の電磁的遮蔽部領域から所定長突出しており、また、無線通信手段のアンテナを、周囲長が使用無線周波数帯の1波長の0.7倍乃至1.4倍のグランドパターンに接続するものである。アンテナは表示装置の電磁的遮蔽部領域から所定長突出させた関係で、電磁的遮蔽部領域があっても電波の授受への影響が無くなり、電波の十分な授受特性を確保できるようになるばかりでなく、アンテナが接続されるグランドパターンはその周囲長を使用無線周波数帯の1波長の0.7倍乃至1.4倍にしたことで、使用無線周波数帯の信号に対してグランドパターン

10

20

30

40

50

自体が共振するようになる。従って、これにより、上記周波数帯域において十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0035】

【発明の実施の形態】本発明は、チップアンテナを実装するプリント基板上のグラウンドパターンを、特定の周波数帯域で共振させることにより、広帯域にアンテナ入力部の整合を得るようにしたもので、以下、図面を参照しながら本発明の一実施例を説明する。

【0036】(第1の実施例)図1(a)に、本発明の一実施例である無線通信ユニット10の構成例を示す。無線通信ユニット10は、プリント基板2上に、チップアンテナ1や送受信電波の処理のためのアナログ回路部であるRF回路部4やベースバンド部、そして、デジタル処理系としてのデジタル回路部5を実装して構成してある。

【0037】アナログ回路系部分であるチップアンテナ1やRFモジュール(高周波回路部など)4近傍の回路構成例を示すと、図1(b)や図1(c)の如きが構成が採用されるが、このうち、図1(a)に示すように、本発明では、チップアンテナ1部分を長方形のプリント基板2の片面における当該プリント基板2の長手方向側一端部近傍に取り付けた構成である。このプリント基板2は長方形の短冊型であるが、このプリント基板2上には広い面積でGND(グラウンド)パターン3が形成してある。

【0038】広い面積でプリントパターン化したGNDの形状(グラウンドパターン3の形状)は、この例の場合、チップアンテナ1の実装部分とその近傍を切り欠いたL型である。そして、このグラウンドパターン3はチップアンテナ1を使用した無線通信ユニットの少なくともアナログ回路部のグラウンドとして用いられる。

【0039】また、本発明では、このグラウンドパターン3の形状をその縦方向の長さをX、横方向の長さをYとすると、XとYの和が使用する無線帯域の1/2波長に近い長さとなるように、従って、総周囲長で考えると使用する無線帯域の1波長に近い長さとなるように、設定してある。つまり方形のグラウンドパターン3の場合、縦方向長さがX、横方向長さがYであるから、その総周囲長は2×(X+Y)であり、X+Yがおよそ1/2波長であるからその倍はおよそ1波長ということになる。

【0040】このように、本発明の無線通信ユニット10は、チップアンテナ1を長方形のプリント基板2の片面における当該プリント基板2の長手方向側一端部近傍に取り付けた構成であり、アナログ回路部のグラウンドパターン3はその縦方向長Xと横方向長Yの和が、使用する無線帯域の1/2波長に近い長さとなるように設定することにより、グラウンドパターン3自体がこの無線通信ユニット10の使用無線帯域で共振する。そして、このことにより、十分な帯域特性を得ることができるように

なる。

【0041】実験例を次の表1に示す。“Bluetooth”の使用周波数帯は2400[MHz]~2483.5[MHz]であり、2400[MHz]ではその1波長は125[mm]である。また、2483.5[MHz]の1波長は120.8[mm]である。従って、この周波数を含むその周辺周波数の範囲の波長分をパターンの周囲長に持つグラウンドパターン3を用いて帯域がどの程度になったかを検証した結果が表1である。

【0042】

表1

| GNDサイズ [mm] | 総周囲長 [mm] | 周波数帯域 [MHz] | 効果の判定 |
|----------------|--------------|----------------|-------|
| Y=45, X=20 | 130 | 358 | 効果有 |
| Y=35, X=20 | 110 | 201 | 効果有 |
| Y=25, X=20 | 90 | 147 | 効果少 |
| Y=25, X=30 | 110 | 287 | 効果有 |
| Y=25, X=40 | 130 | 374 | 効果有 |
| Y=25, X=50 | 150 | 190 | 効果有 |
| Y=25, X=60 | 170 | 127 | 効果少 |

表1からわかるように、GNDパターン3のサイズがY=45[mm]、X=20[mm](すなわち、周囲長130[mm])としたときは、周波数帯域が358[MHz]になり、従来は周波数帯域が100[MHz]であったわけであるから、これは明らかに効果があった認められる。また、Y=35[mm]、X=20[mm](すなわち、周囲長110[mm])としたときは、周波数帯域が201[MHz]になり、これも明らかに効果有りとして認められる。

【0043】また、Y=25[mm]、X=20[mm](すなわち、周囲長90[mm])としたときは、周波数帯域が147[MHz]になり、これは従来の周波数帯域100[MHz]に比べると効果は認められるものの、効果は少な目である。

【0044】また、Y=25[mm]、X=30[mm](すなわち、周囲長110[mm])としたときは、周波数帯域が287[MHz]になり、これは従来の周波数帯域100[MHz]に比べると効果が十分あったと認められる。

【0045】また、Y=25[mm]、X=40[mm](すなわち、周囲長130[mm])としたときは、周波数帯域が374[MHz]になり、これも効果が十分あったと認められる。

【0046】また、Y=25[mm]、X=50[mm](すなわち、周囲長150[mm])としたときは、周波数帯域が190[MHz]になり、これは従来の周波数帯域100[MHz]に比べると効果が十分あった

と認められる。

【0047】 $Y=25$ [mm], $X=60$ [mm] (すなわち、周囲長 170 [mm])としたときは、周波数帯域が 127 [MHz]になり、これは従来の周波数帯域 100 [MHz]に比べると効果は認められるものの、効果は少な目である。

【0048】以上の実験結果から、 2400 [MHz]の 1 波長(125 [mm])から 2483.5 [MHz]の 1 波長(120.8 [mm])に近い総周囲長 110 から 150 [mm]ではその周波数帯域が $374 \sim 190$ [MHz]と従来の 3.7 倍から 1.9 倍にも達し、総周囲長が 90 [mm]ではその周波数帯域が 147 [MHz]、そして、総周囲長が 170 [mm]ではその周波数帯域が 127 [MHz]と従来の 1.47 倍から 1.27 倍と効果は少なくなっていることから、グラウンドパターン3の総周囲長が使用周波数帯の 1 波長近傍に設定していると、十分な周波数帯の増倍効果があることがわかる。

【0049】従って、グラウンドパターンの全周囲長は使用する無線帯域の 1 波長に近い値にすると広帯域化に顕著な効果があると云える。

【0050】アンテナ単体では、せいぜい 100 [MHz]の帯域が確保できる程度であったが、グラウンドの全周囲長を使用無線帯域の周波数の 1 波長分に近い長さにする事で、約 350 [MHz]もの帯域が得られるようになるのは、プリント基板のグラウンドパターン自体がこのような総周辺長を持つ場合に、当該使用無線周波数の周波数帯域で共振現象を起こすことによるものと考えられる。

【0051】故に、このようにグラウンドパターン形状を選択すると、グラウンドパターン自体がこの無線帯域で共振するので十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0052】本発明では、表1より、使用周波数帯が 2.4 [GHz] ~ 2.4835 [GHz]の“Bluetooth”の場合、十分に効果の認められる有効な総周囲長は 110 [mm] ~ 150 [mm]であることがわかる。従って、これは波長範囲で考察すると十分に良好な範囲は、帯域周波数の 0.88 波長(110 [mm] $/125$ [mm] $=0.88$ 波長)から約 1.24 (150 [mm] $/121$ [mm] $=1.239$ 波長)波長の範囲であると云える。

【0053】また、十分ではないが、帯域特性を従来以上に広げられることが確認された領域としての総周囲長は 90 [mm]、および 170 [mm]があり、前者は波長範囲が 90 [mm] $/125$ [mm] $=0.72$ 波長、後者は 170 [mm] $/121$ [mm] $=1.40$ 波長であるから、一応、効果の認められる有効な総周囲長は帯域周波数の約 0.7 波長から約 1.4 波長の範囲であると云える。

【0054】これらのことから、ベストの範囲を実験的に推定すると、プリント基板におけるグラウンドパターンの総周囲長は使用帯域周波数の 1 波長前後、具体的には、グラウンドパターンの総周囲長は帯域周波数の約 0.7 波長から約 1.4 波長の範囲であり、更に好ましくは帯域周波数の約 0.8 波長から約 1.25 波長の範囲、そして、更に好ましくは帯域周波数の約 0.85 波長から約 1.05 波長の範囲であると云える。

【0055】このような本発明のチップアンテナ1を実装したプリント基板を用いた無線通信ユニット10の具体的な実装例を次に第2の実施例として説明する。

【0056】(第2の実施例)図2に、本発明のチップアンテナ1を実装したプリント基板を用いた無線通信ユニット10を実装してなる携帯型パーソナルコンピュータ、例えば、ノート型パーソナルコンピュータ20の斜視図を示す。図2に示すように、フラットパネルディスプレイ、例えば、液晶ディスプレイ(LCD)が取り付けられているノート型パーソナルコンピュータ20の蓋部20aの背面側内側(蓋部20aを構成する筐体の内側で液晶ディスプレイ24の背面側)に取り付けたものである。液晶ディスプレイ24は補強と磁気シールドを兼ねてその背面を金属板のケースで覆っており、無線通信ユニット10を液晶ディスプレイ24のシールドケースの背面に重ねてプリント基板のグラウンドパターンが位置するように取り付ける。

【0057】但し、チップアンテナ1の良好な送受信環境を確保するために、この図2に示すように、無線通信ユニット10はアンテナ部分については液晶ディスプレイ24のシールドケースから外部側に突出させるようにして蓋部20a内に配置する。

【0058】蓋部20a内が導電性塗料の塗布により、全体的に磁気シールドされている場合には、無線通信ユニット10はアンテナ部分については蓋部20a外に 5 [mm]程度、またはそれ以上、突出させるようにする。

【0059】ここで用いる無線通信ユニット10は、その使用無線帯域が 2.4 [GHz](1 波長 12.5 [cm]) ~ 2.5 [GHz](1 波長 12 [cm])であるとして、無線通信ユニット10のプリント基板2におけるグラウンドパターン3の全周囲長を、使用無線帯域の中間点の波長 12.25 [cm]の 1.1 波長である 13.5 [cm]に設定した場合でのチップアンテナ1の入力部における入力VSWR(定在波比)特性を図3に示す。

【0060】この特性図に示すように、無線通信ユニット10を、そのアンテナ部分については液晶ディスプレイ24のシールドケースから外部側に突出させるようにノート型パーソナルコンピュータ装置の蓋部20aに取り付ける構造とすることで、アンテナ単体で入力VSWR ≤ 2 の帯域が従来約 100 [MHz]であったのが、約

350 [MHz] まで広帯域化できるようになり、液晶ディスプレイの開状態および閉状態のいずれの状態においても、安定した入力 VSWR 特性が得られていることがわかる。従って、この取り付け構造を採用することにより、アンテナ放射特性も安定した性能を得ることができるようになる。

【 0061 】図4に、図2の構造における x - y 面のアンテナ放射パターン特性を示す。

【 0062 】チップアンテナ1部分が液晶ディスプレイ (LCD) 24 のシールドケース上端より、突出させてその背面側に配置した構造 (蓋部20aの内側に配置され、蓋部20aの上端より、チップアンテナ1部分を5 [mm] 突出させて無線通信ユニット10をLCD背面側に取り付けた構造) の場合は実線で示す特性であり、突出させずに液晶ディスプレイ24のシールドケースに重ねた場合 (蓋部20aの内側に配置され、蓋部20aの上端より、チップアンテナ1部分を突出させないで無線通信ユニット10を蓋部内に配置した構造の場合) は、破線で示す特性になり、前者より後者は約6 [dB] の低下となる。

【 0063 】この6 [dB] の差は、電波到達距離に換算すると、約半分の距離になる。従って、蓋部20aの内側が導電性塗料などの塗布により電磁的に遮蔽された構造となっている場合には、外部から到来する電波を受信したり、外部に電波を送信し易くするためには、少なくともチップアンテナ1の部分蓋部20aより外部に突出する構造が重要であり、グラウンドパターンの面積が広いが、この部分を液晶ディスプレイ24の背面に重ねて配置する構造にすれば、突出する部分は小型化されたチップアンテナ1の部分のみであるから、筐体自体はほとんど大きくなりません。なお、蓋部20aより外部に突出させるチップアンテナ1の部分の突出量は10 [mm] 程度である。

【 0064 】すなわち、この実施例においては、無線通信装置である無線通信ユニット10は、第1の実施例の如きの構造のものをを用い、そのチップアンテナ部分についてのみ、液晶ディスプレイのシールドケースから突出させる構造とすることで、電波が放射し易く、かつ、指向性の広い性能を得るもので、無線通信ユニット10はそのプリント基板におけるグラウンドパターンの面積が広いが、この部分を液晶ディスプレイ24の背面に重ねて配置する構造にすれば、突出する部分は小型化されたチップアンテナ1の部分の10 [mm] 程度の範囲であるから、筐体自体はほとんど大きくなりませんで済む。

【 0065 】以上は、グラウンドパターンの総周囲長が使用周波数帯域の波長の1波長分近傍に収まる場合の例であった。しかし、グラウンドパターン面積が大きかったり、形状が複雑でグラウンドパターン総周囲長が、使用無線帯域の周波数の1波長分近傍に収まらない場合もある。このような場合での対処例を次に第3の実施例として説

明する。

【 0066 】 (第3の実施例) この第3の実施例では、チップアンテナ1周辺のアナログ回路部のグラウンドパターンについては、その総周囲長が、使用無線帯域の周波数の1波長分近傍に収まるようにするために、チップアンテナ1周辺のアナログ回路部のグラウンドパターン3aと、高周波回路部とベースバンド部を含む回路部53におけるグラウンドパターン3bとを分離して形成する。そして、両グラウンドパターン3a, 3bを高周波的には分離し、直流的には接続されるように、それぞれのグラウンドパターン間をチップインダクタ55で接続する。

【 0067 】これにより、分割されて形成された両グラウンドパターン3a, 3bは直流的には接続され、高周波的には、高インピーダンスになって分断されるようになって、これにより、高周波的に見て、チップアンテナ1周辺のアナログ回路部のグラウンドパターン3aを、その総周囲長が使用無線帯域の周波数の1波長分程度にすることができるようになる。

【 0068 】この実施例は、グラウンドパターン面積が大きかったり、形状が複雑でグラウンドパターン総周囲長が、使用無線帯域の周波数の1波長分近傍に収まらない場合での対処例である。このような場合には、上述したように、グラウンドパターン3は複数に分割すると共に、互いを高周波的に分離する構成とする。例えば、図5は2分割の例であるが、この図に示すように、プリント基板2上のグラウンドパターンは3aと3bに領域を分けて形成してある。3aはチップアンテナ1周辺のアナログ回路部 (無線通信ユニット10における無線のアナログ系) のグラウンドパターンであり、3bは無線通信ユニット10におけるデジタル処理系であるデジタル回路部53のグラウンドパターンである。二つのグラウンドパターン3a, 3bは、直流的には一体であるが、高周波的には分離されるように、両者間はチップインダクタ55で電氣的に接続してある。

【 0069 】すなわち、第3の実施例を示す平面図である図5の構成の無線通信ユニット10は、プリント基板2上に、チップアンテナ1やRF回路部やベースバンド部を実装して構成してあるが、グラウンドパターンは一塊りの領域ではなく、2つの領域に分割してある構成である。そして、それぞれのグラウンドパターン3a, 3b間をチップインダクタ55で接続することにより、両グラウンドパターン3a, 3bは直流的には接続され、高周波的には、高インピーダンスになるので分断されるようになっている。

【 0070 】図5の構成においても無線通信ユニット10は、図1に示した構成と同様に、チップアンテナ1を長方形のプリント基板2の片面における当該プリント基板2の長手方向側一端部近傍に取り付けた構成である。このプリント基板2は長方形の短冊型であるが、このプリント基板2上には広い面積でGND (グラウンド) パタ

ーン3a, 3b が形成してある。

【0071】広い面積でプリントパターン化したGNDの形状は、この例の場合、チップアンテナ1の実装部分の領域の第1のグラウンドパターン3aとその他の領域の一部に形成された第2のグラウンドパターン3bであり、一塊ではなく、2つの領域に分けられている。

【0072】第1のグラウンドパターン3aは、チップアンテナ1の実装部分とその近傍を切り欠いたL型である。また、第2のグラウンドパターン3bは方形であり、第1のグラウンドパターン3aより離されているが両者はチップインダクタ55で接続されており、これによって、直流的には一体化されている。

【0073】本発明では、この第1のグラウンドパターン3aについてのみ、その外形の総延長距離を使用無線帯域の1波長近傍の長さに設定する。具体的には、第1のグラウンドパターン3aの外形の総周囲長を、使用無線帯域の1波長近傍の長さ（使用無線帯域の1波長の0.8～1.25程度）の範囲にする。

【0074】形状が方形であれば、その縦方向の長さXと、横方向の長さをYの和が、使用する無線帯域の1/2波長に近い長さとなるように設定する訳である。

【0075】このように、図5に示す如きの本発明の無線通信ユニット10は、チップアンテナ1を長方形のプリント基板2の片面における当該プリント基板2の長手方向側一端部近傍に取り付けた構成であり、グラウンドパターン3は2分割（もちろん、必要であれば3分割以上の多分割でも良いが）し、一方のグラウンドパターン3aはその縦方向長Xと横方向長Yの和が、使用する無線帯域の1/2波長に近い長さ（グラウンドパターン3aの外形の総延長距離を、使用無線帯域の1波長近傍の長さの0.8～1.25程度の長さ）となるように設定することにより、高周波的にはグラウンドパターン3a自体がこの無線通信ユニット10の使用無線帯域で共振することとなる。そして、このことにより、十分な帯域特性を得ることができるようになる。

【0076】このように、第3の実施例は、チップアンテナ1周辺のアナログ回路部のグラウンドパターン3aと、高周波回路部とベースバンド部とを含む回路部53におけるグラウンドパターン3bとを高周波的に分離し、それぞれのグラウンドパターン間をチップインダクタ55で接続することにより、直流的には接続され、高周波的には、高インピーダンスになって分断されるようにし、これにより、高周波的に見て、チップアンテナ1周辺のアナログ回路部のグラウンドパターン3aを、その総周囲長が使用無線帯域の周波数の1波長分程度になるようにしたものである。

【0077】従って、グラウンドパターン全体としては総周囲長が使用無線帯域の周波数の1波長分程度を遙かに越える長さになってしまうような場合においても、アナログ回路部のグラウンドパターン3bを、その全周囲長が

使用無線帯域の周波数の1波長に近い値に選択できるようになり、これによって、前述同様に約350 [MHz]の帯域性能を得ることができるようになる。

【0078】（第4の実施例）図6、図7を参照して第4の実施例を説明する。ここでは、第1の実施例や第3の実施例の無線通信ユニットをノート型パーソナルコンピュータ装置の液晶ディスプレイを格納した蓋部に、収容するだけの十分なスペースが確保できないような場合に最適な例を説明する。

【0079】図6は第4の実施例の構成を示すものであって、ノート型パーソナルコンピュータにおけるチップアンテナ1と無線モジュール60の構造および配置関係を示している。

【0080】図6の構成は、無線通信ユニットを、チップアンテナ1を実装したアンテナ基板部2aと無線モジュール62を実装した無線モジュール基板部2bの2つに分離して、両基板2a, 2b間を同軸ケーブル61にて接続する構造にしたものである。

【0081】この実施例においても、アンテナ基板2aのグラウンドパターン形状は、もちろん前述同様に、その全周囲長を使用無線帯域の周波数の1波長に近い値にする。

【0082】そして、チップアンテナ1を実装したアンテナ基板部2aはノート型パーソナルコンピュータ10における蓋部20aに、そして、無線モジュール60を実装した無線モジュール基板部2bは、ノート型パーソナルコンピュータ20における本体20b部分に取り付ける。

【0083】ノート型パーソナルコンピュータ20の蓋部20aには液晶ディスプレイ24は電磁的に遮蔽するために、蓋部20a部分の筐体の内面は磁性塗料が塗布された電磁遮蔽領域70としているので、チップアンテナ1が配置される部分はその周りを図7に示すように、磁性塗料を塗布しない非電磁遮蔽領域とする。具体的には、チップアンテナ1が配置される部分はその周りを1 [cm]程度の幅を持たせて磁性塗料を塗布しない非電磁遮蔽領域とする。

【0084】このような構造にすれば、チップアンテナ1の周囲は電磁的な遮蔽はないので、蓋部20aの筐体の内側において、電波の送受信が可能になる他、チップアンテナ周辺のアナログ回路部のグラウンドパターンを、その総周囲長が使用無線帯域の周波数の1波長程度になるようにしたことにより、広帯域化の効果を享受できる。しかも、アンテナ基板2aのみを液晶ディスプレイ24の背面に配置し、無線モジュール基板60をノート型パーソナルコンピュータ20における本体20b内に内蔵することができることにより、ノート型パーソナルコンピュータ全体としての筐体の薄型化を図れるようになる。

【0085】（第5の実施例）次に、第2の実施例の改

善例を説明する。この第5の実施例は、第1の実施例や第3の実施例の無線通信ユニットをノート型パーソナルコンピュータ装置の液晶ディスプレイを格納した蓋部内に、完全に収容して突出物がないようにする例である。

【0086】図8、図9はノート型パーソナルコンピュータ装置に適用した場合における第5の実施例の構成を示す斜視図であって、図1や図5で説明した無線通信ユニット10をノート型パーソナルコンピュータ20における蓋部2aの筐体内に配置した構成とするものである。

【0087】図2で説明した第2の実施例の場合、蓋部20aの筐体内側が導電性塗料などの塗布により電磁的に遮蔽された構造となっているので、この場合には、蓋部20aの筐体内に無線通信ユニット10を完全に収容してしまうと、外部から到来する電波を受信したり、外部に電波を送信できなくなることから、蓋部20aの筐体外にチップアンテナ1の部分突出させるようにした。

【0088】しかし、小さいチップアンテナ1の部分のみとは云え、外部に余計な突出物が形成されるということは、小型化が進んでいるノート型パーソナルコンピュータ装置としては目障りである。

【0089】そこで、チップアンテナ1の部分さえも蓋部20aの筐体内に完全収容して筐体外に突出させずに済むようにした実施例を説明する。本実施例では、チップアンテナ1の部分さえも蓋部20aの筐体内に完全収容してしまうが、チップアンテナ1の部分までもが蓋部20aの筐体内にあっても外部と電波の授受を可能にするため、この実施例では蓋部2aの筐体内は、無線通信ユニット10が装着される領域対応の部分を除いて、導電性塗料の塗布をし、電磁遮蔽領域70を形成する。すなわち、この実施例では蓋部20aの筐体内は、無線通信ユニット10を装着される領域について、導電性塗料の塗布をしないようにするわけである。

【0090】蓋部20aの筐体には液晶ディスプレイ24が収容されるわけであるが、液晶ディスプレイ24自体は、強度を保ち、且つ、電磁波の輻射を抑制するために、その背面側が金属板で覆われており、導電性塗料を塗布していない領域があっても、實際上、電磁波の漏れに対して大きな影響はない。

【0091】そして、本実施例では、蓋部20aの筐体内で、液晶ディスプレイ24の背面に図に示すように、チップアンテナ1部分が液晶ディスプレイ24の上縁より突出するように取り付け。蓋部20aの筐体は液晶ディスプレイ24を収容する額縁のような働きがあるから、液晶ディスプレイ24が蓋部20aの筐体内一杯に納められているわけではない。

【0092】従って、蓋部20aの筐体内において、筐体と液晶ディスプレイ24の上縁とは余裕となる空間が存在する。この空間を利用してチップアンテナ1部分が

液晶ディスプレイ24の上縁より突出するように、無線通信ユニット10を液晶ディスプレイ24の背面、もしくは蓋部20aの筐体内壁面に取り付ける。なお、無線通信ユニット10のこのような取り付けには、両面接着テープなど適宜な保持手段を用いて行うようにすれば良い。

【0093】このとき、チップアンテナ1部分は液晶ディスプレイ24の上縁よりも10[mm]程度、突出させることで、液晶ディスプレイ24の背面金属板の電磁的影響を受け難くする。理想的には無線通信ユニット10は、図7、8に示すように、蓋部20aの中央上方領域部が良い。

【0094】このようにすると、無線通信ユニット10は、蓋部20aの外部から見て電磁的に遮蔽のない領域に位置することとなるから、チップアンテナ1は外部と電波の授受を自由に行える。

【0095】なお、導電性塗料を塗布しない領域は、無線通信ユニット10の全領域でなく、チップアンテナ1の領域のみであっても良い。この場合、少なくともチップアンテナ1の周囲10[mm]程度の範囲について、導電性塗料を塗布しない領域を形成する。また、無線通信ユニット10は、図8、9に示すように、蓋部20aの中央上方領域部に設けることが理想ではあるが、何らかの制約によりそれができないときもある。

【0096】その場合、無線通信ユニット10は、図10に示すように蓋部20aの中央より右寄り、もしくは左寄り位置における上方領域部に設けるようにすればよい。この場合も、無線通信ユニット10の部分もしくはチップアンテナ部分を周囲10[mm]程度距離をあげた領域について、導電性塗料を塗布しないようにし、チップアンテナ1部分は液晶ディスプレイ24の上縁よりも10[mm]程度、突出させることで、液晶ディスプレイ24の背面金属板の電磁的影響を受け難くすることはもちろんである。

【0097】以上、種々の実施例を説明したが、要するに本発明は、チップアンテナを実装するプリント基板上のグランドパターンを、特定の周波数帯域で共振させることができるように、上記グランドパターンの総周囲長を当該特定周波数帯域の周波数の1波長近傍に設定したものであり、これにより、広帯域にアンテナ入力部の整合を得ることができるようになり、広帯域化を図ることができるようになるものである。

【0098】なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、種々変形して実施可能である。また、本発明はノート型パーソナルコンピュータ装置に適用する例を中心に説明したが、その他、各種の携帯端末装置をはじめ、移動機器や、据え置き機器に適用可能である。

【0099】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明は、チッ

10

20

30

40

50

ブアンテナを実装するプリント基板上のグラウンドを、特定の周波数帯域で共振させることにより、広帯域にアンテナ入力部の整合を得るようにしたものであり、また、チップアンテナをプリント基板上に実装し、アンテナ部のみを液晶ディスプレイのシールドケースから突出する構造とすることで電波を放射し易くし、かつ、指向性の広い性能を得ることができるようにしたものである。

【0100】本発明によれば、アンテナの放射効率を劣化させることなくチップアンテナの帯域特性を広帯域化することができるようにした無線通信装置および無線通信装置内蔵のパーソナルコンピュータ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を説明するための図であって、本発明の第1の実施例における無線通信ユニットの構成例を示した図である。

【図2】本発明を説明するための図であって、本発明の第2の実施例を示すノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す斜視図である。

【図3】本発明を説明するための図であって、無線通信モジュール10のプリント基板2におけるグラウンドパターン3の全周囲長を、 $13.5[\text{cm}]$ に設定した場合でのチップアンテナ1の入力部におけるの力VS WR（定在波比）特性図である。

【図4】本発明を説明するための図であって、図2の構造における無線通信ユニットにおけるアンテナ放射パターン特性を示す図である。

【図5】本発明を説明するための図であって、本発明の第3の実施例におけるチップアンテナ1周辺のアナログ

回路部のグラウンドパターン3aとデジタル処理系におけるデジタル回路部53のグラウンドパターン3bを高周波的に分離した場合の無線通信ユニットの構成例を示した図である。

【図6】本発明を説明するための図であって、本発明の第4の実施例におけるノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す斜視図である。

【図7】本発明を説明するための図であって、本発明の第4の実施例におけるノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す背面側からみた斜視図である。

【図8】本発明を説明するための図であって、本発明の第5の実施例におけるノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す斜視図である。

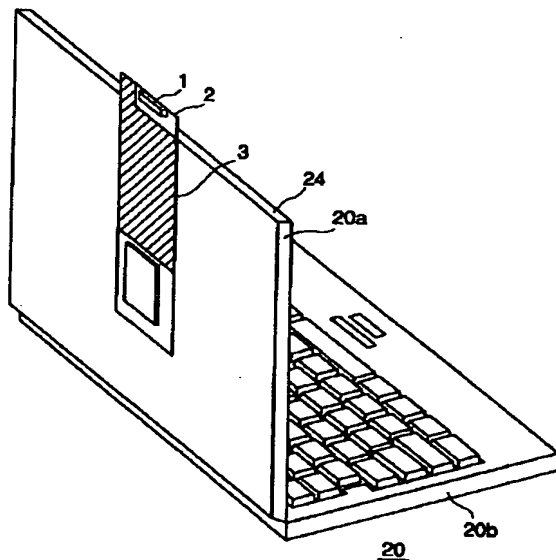
【図9】本発明を説明するための図であって、本発明の第5の実施例におけるノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す斜視図である。

【図10】本発明を説明するための図であって、本発明の第5の実施例の変形例としてのノート型パーソナルコンピュータ装置の構成例を示す斜視図である。

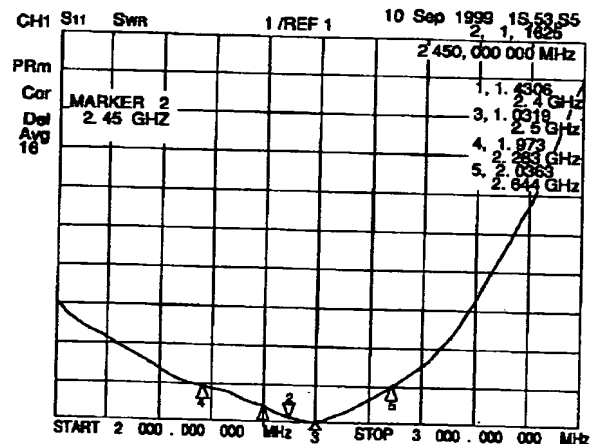
【符号の説明】

- 1…チップアンテナ
- 2…プリント基板
- 3, 3a、3b…グラウンドパターン
- 10…無線通信ユニット
- 20…ノート型パーソナルコンピュータ装置
- 20a…ノート型パーソナルコンピュータ装置の蓋部
- 20b…ノート型パーソナルコンピュータ装置の本体
- 24…液晶ディスプレイ
- 70…電磁遮蔽領域

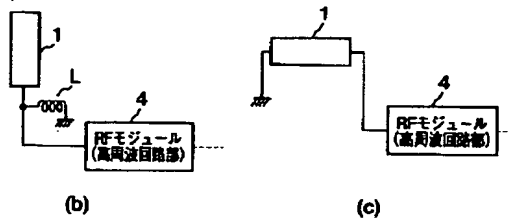
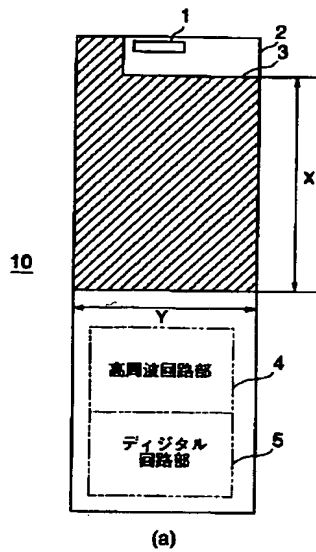
【図2】



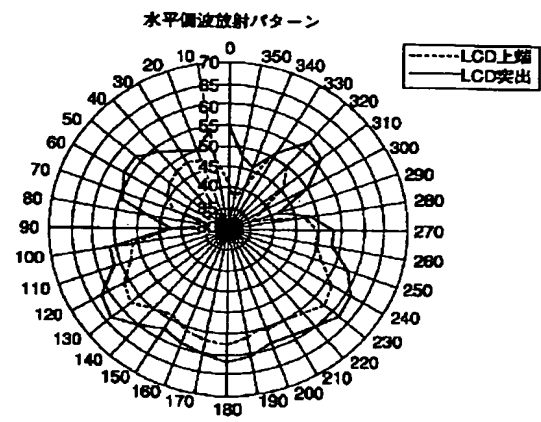
【図3】



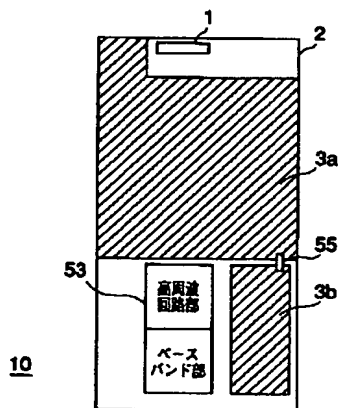
【 図1 】



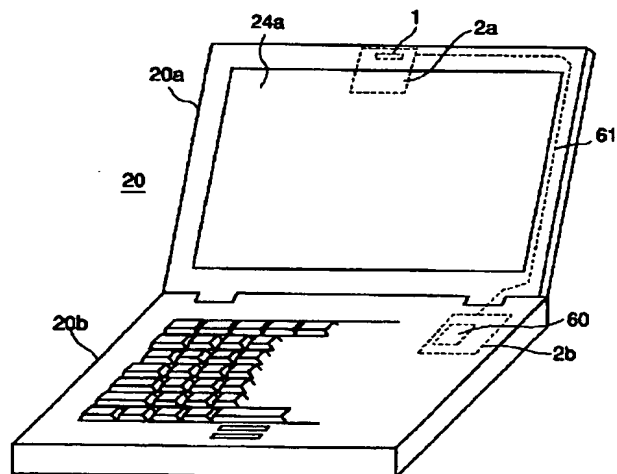
【 図4 】



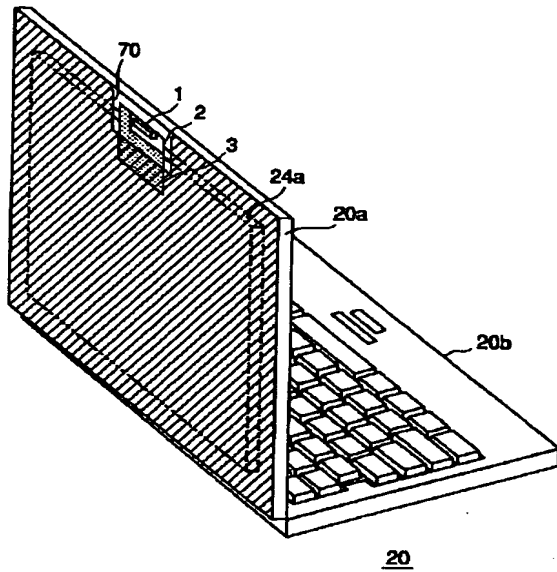
【 図5 】



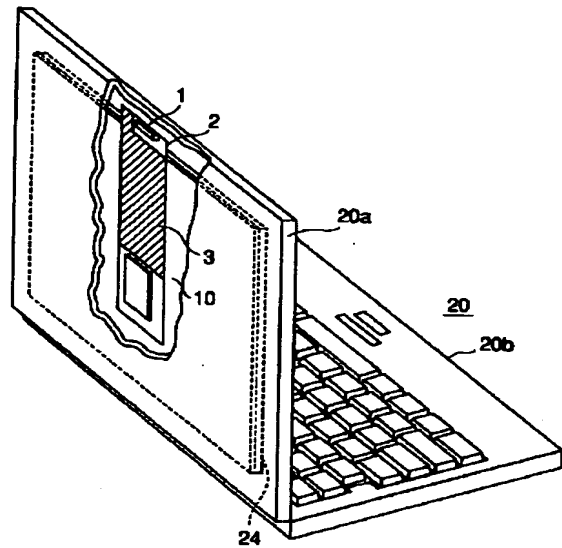
【 図6 】



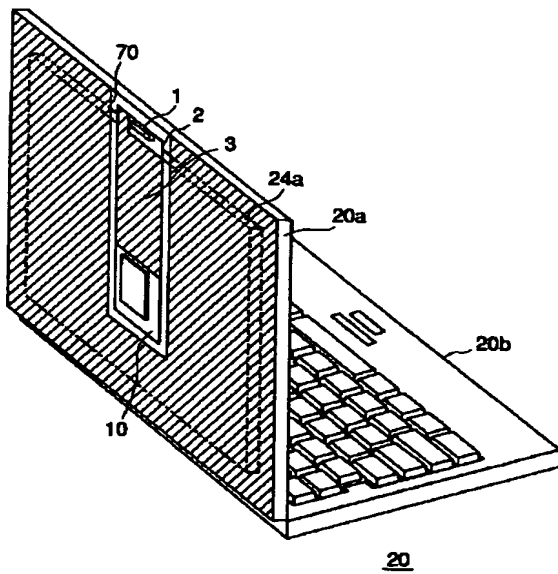
【 図7 】



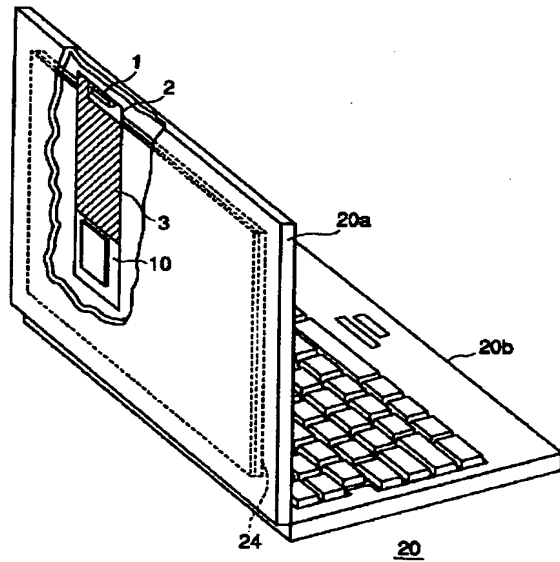
【 図8 】



【 図9 】



【 図10 】



【 手続補正書】

【 提出日】平成12年2月3日(2000.2.3)

【 手続補正1】

【 補正対象書類名】明細書

【 補正対象項目名】0058

【 補正方法】変更

【 補正内容】

【 0058】蓋部20a内が導電性塗料の塗布により、

全体的に磁気シールドされている場合には、無線通信ユニット10はアンテナ部分については蓋部20a外に5[mm]程度またはそれ以上、突出させるようにする。

【 手続補正2】

【 補正対象書類名】明細書

【 補正対象項目名】0063

【 補正方法】変更

【 補正内容】

【 0063 】この6 [dB] の差は、電波到達距離に換算すると、約半分の距離になる。従って、蓋部20aの内側が導電性塗料などの塗布により電磁的に遮蔽された構造となっている場合には、外部から到来する電波を受信したり、外部に電波を送信し易くするためには、少なくともチップアンテナ1の部分の蓋部20aより外部に突出する構造が重要であり、グラウンドパターンの面積が広いが、この部分を液晶ディスプレイ24の背面に重ねて配置する構造にすれば、突出する部分は小型化されたチップアンテナ1の部分のみであるから、筐体自体はほとんど大きくならない。

【 手続補正3 】

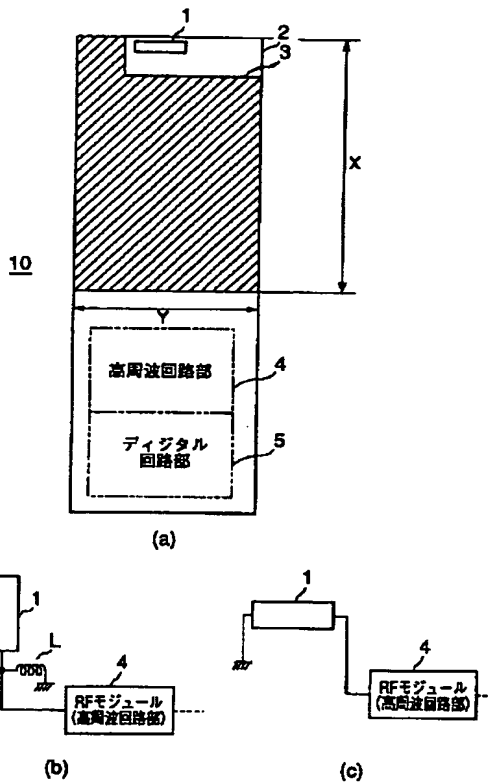
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図1

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 図1 】



フロント ページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04B 1/38

識別記号

FI

H04B 1/38

テラト (参考)

THIS PAGE BLANK (USPTO)